

Michaela Mayer, Institut für Polarökologie

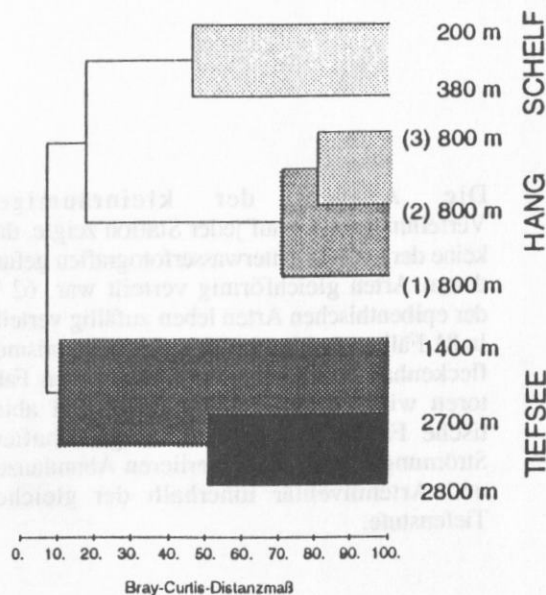
## Epibenthische Besiedlungsmuster am nordostgrönländischen Kontinentalhang

Die Beschreibung von Dichten und Verteilungsmustern polarer epibenthischer Gemeinschaften mit Hilfe der Unterwasserfotografie wurde bisher vor allem für ausgewählte Arten durchgeführt (z.B. GUTT 1988, PIEPENBURG & VON JUTERZENKA 1994). Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden Abundanzen und Verteilungsmuster für alle auf den Bildern erkennbaren Taxa beschrieben und eine Beschreibung der gesamten Gemeinschaft gegeben. Dabei wurde besonders den Fragen nachgegangen: 1. Welche (Mega-) Epifaunaarten kommen im Untersuchungsgebiet vor? 2. Lassen sich unterschiedliche Bodentiergemeinschaften abgrenzen? 3. Wie lassen sich die Gemeinschaften charakterisieren? 4. Lassen sich die großräumigen Besiedlungsmuster mit biotischen und abiotischen Faktoren in Beziehung setzen? 5. Wie ist das kleinräumige Verteilungsmuster der vorkommenden Arten?

Während der „Polarstern“-Expedition ARK X/1 im Juli 1994 wurde der nordostgrönländische Kontinentalhang auf acht Stationen in Wassertiefen von 200 m bis 2800 m beprobt. Das Untersuchungsgebiet befand sich in ca. 75°N vor der grönländischen Küste auf ca. 60 km querverlaufend zum Kontinentalhang. Diese Region ist hydrographisch vom Ostgrönlandstrom geprägt, der küstenparallel in südlicher Richtung fließt. Abundanzen und

Verteilungsmuster epibenthischer Populationen wurden mit Hilfe der Meeresboden-Fotografie untersucht. Je nach Station wurden 39-61 Fotografien ausgewertet. Das Unterwasseraufnahmegerät (FTS) besteht aus einer vertikal ausgerichteten Kamera, die zusammen mit einem schräg angebrachten Blitzgerät in ein 230 cm langes und 70 cm breites Gestell eingepaßt ist. Mit Hilfe eines Bodenkontaktschalters wird der Abstand des Unterwasseraufnahmegerätes zum Boden bei jeder Aufnahme konstant gehalten. Jedes Bild zeigt etwa 0,7 m<sup>2</sup> des Meeresbodens. Je nach Drift des Schiffes verteilen sich die Aufnahmen pro Station auf Strecken zwischen ca. 120 m und 720 m. Die hoch auflösenden Farbdias (60 x 60 mm) erlauben sowohl eine Bestimmung einzelner Arten als auch eine *in-situ*-Ansicht einer ungestörten epibenthischen Gemeinschaft.

Insgesamt wurden 90 Arten megabenthischer Epifauna aus den Gruppen Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Brachiopoda, Mollusca, Polychaeta, Pantopoda, Crustacea, Echinodermata, Ascidiacea und Pisces bestimmt. Mit Hilfe multivariater Statistik wurden die Stationen hinsichtlich ihrer faunistischen Ähnlichkeit untersucht. Die Gruppierung der Stationen deutete auf eine Tiefenzonierung der Mega-Epifauna hin.

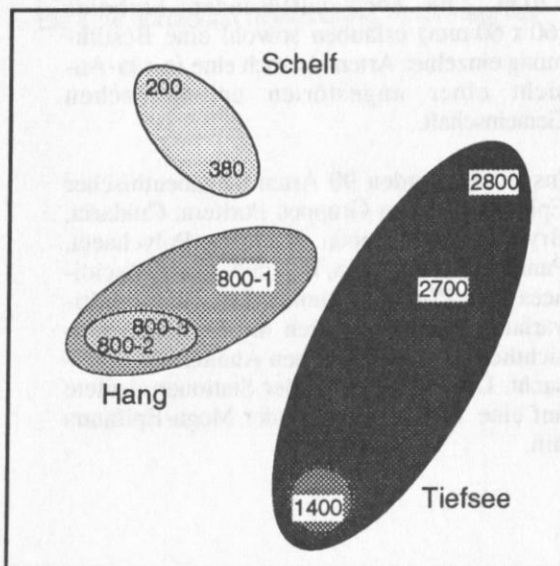


**Abb. 1** Bei der Klassifikation der Stationen werden die Stationen so geordnet, daß die Ähnlichkeiten innerhalb der Gruppen (Cluster) möglichst groß, zwischen den Gruppen möglichst gering sind. Mit Hilfe des „complete-linkage“-Verfahrens (LANCE & WILLIAMS 1967) wurden die ermittelten Cluster miteinander verknüpft und in einem Dendrogramm dargestellt. Darin sind sich zwei Stationen umso ähnlicher, je eher sie mit der anderen Station durch einen Querbalken verknüpft sind. Bray-Curtis-Similarität in Prozent.

Es ließen sich die Stationsgruppe SCHELF mit der 200 m- und der 380 m-Station, die Stationsgruppe HANG mit drei 800 m-Stationen und die Stationsgruppe TIEFSEE mit den Stationen 1400 m, 2700 m und 2800 m voneinander abgrenzen (Abb. 1 und Abb. 2). Für alle Stationsgruppen waren Charakterarten identifizierbar (SALZWEDEL et al. 1985, CLARKE 1993).

Die Artenzahlen (47 Taxa) sind auf der 380 m-Schelfstation am höchsten, während die Abundanz auf der 200 m-Station derselben Stationsgruppe alle anderen übertrafen (214 Individuen  $m^{-2}$ ). Jedoch wurde diese Station sehr stark von einer Art, dem Polychaeten *Onuphis conchylega*, dominiert (193 Individuen  $m^{-2}$ ). Die größte Diversität wiesen die hangparallelen Stationen bei 800 m auf. Dabei

wurde offensichtlich, daß je homogener der Weichboden ist, desto weniger divers ist seine epibenthische Besiedlung. Ändert sich die Habitatstruktur, z. B. durch Auftreten von Steinen oder Nadelfilzteppichen, nehmen sessile und wenig mobile Suspensionsfresser wie Porifera, Anthozoa, *Gorgonocephalus* sp. und Crinoiden, an Bedeutung zu. Mit zunehmender Tiefe wird das Substrat homogener, die Besiedlungsdichten nehmen ab. Die 1400 m-Station nahm in dieser Hinsicht eine Sonderstellung ein: als einzige der Stationen der Stationsgruppe TIEFSEE zeigten die Fotografien auf dem Substrat relativ viele Steine. Dadurch war es möglich, daß hier der Schwamm *Polymastia* sp., der Hartsubstrat zum Siedeln benötigt, dominieren kann (11 Individuen  $m^{-2}$ ).



**Abb. 2** Als Ordinationsverfahren wurde die non-metrische Multidimensionale Skalierung (MDS) nach KRUSKAL (1977) verwendet. Bei diesem Verfahren wird die Anordnung der Stationen im „n-dimensionalen Artenraum“ so auf eine Ebene projiziert, daß die Entfernungen der Stationen zueinander möglichst gut die faunistischen Ähnlichkeiten widerspiegeln: je näher sich zwei Stationen auf der Darstellung sind, desto ähnlicher sind sie bezüglich ihrer faunistischen Zusammensetzung. Der dimensionslose Streßfaktor (Stress=0,04) ist das Maß für die Güte der MDS-Ordination: je kleiner der Wert ist, umso wirklichkeitsnäher gibt die zweidimensionale Darstellung des MDS-Plots die faunistischen Ähnlichkeiten wieder (CLARKE 1993). Zahlen entsprechen Stationstiefen in Metern.

Mit Hilfe einer Korrelationsanalyse, die die Umweltparameter mit der biologischen Datenmatrix verknüpfte (CLARKE & AINSWORTH 1993), wurde versucht, Schlüsselfaktoren für die Steuerung der epibenthischen Besiedlungsmuster zu identifizieren. Auch mit diesem Ansatz wurde der große Einfluß der Wassertiefe deutlich. Dabei ist weniger die Druckzunahme der entscheidende Faktor, sondern wahrscheinlich vor allem Nahrungseintrag und Sedi-mentbeschaffenheit in Abhängigkeit von der Tiefe (SOMERO 1990, DAYTON 1994).

Die Analyse der kleinräumigen Verteilungsmuster auf jeder Station zeigte, daß keine der auf den Unterwasserfotografien gefundenen Arten gleichförmig verteilt war. 62 % der epibenthischen Arten leben zufällig verteilt. In 81 Fällen war das Auftreten der Organismen fleckenhaft. Abhängig von biologischen Faktoren wie Nahrungsverfügbarkeit und abiotische Faktoren wie Substrateigenschaften, Strömungsintensität etc. variieren Abundanz und Arteninventar innerhalb der gleichen Tiefenstufe.

Die Interpretation von Artenzusammensetzungen verschiedener Stationen anhand eines Umweltparameters wie z. B. der Tiefe, reicht nicht aus, um Rückschlüsse auf die Biologie der Populationen zu ziehen. Die Suche nach einer feinerskaligen Auflösung der Umwelt sollte auch in Zukunft weiter fortgesetzt werden, um Mechanismen aufzudecken, die für die Zonierung epibenthischer Organismen verantwortlich sind.

#### Literatur:

- CLARKE, K. R. (1993): Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18: 117-143.
- CLARKE, K. R., AINSWORTH, M. (1993): A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series* 92: 205-219.
- GUTT, J. (1988): Zur Verbreitung und Ökologie der Seegurken (Holothuroidea, Echinodermata) im Weddellmeer (Antarktis). *Berichte zur Polarforschung* 41: 87pp.
- KRUSKAL, J. B. (1977): Multidimensional scaling and other methods for discovering structure. In: ENSLEIN; RALSTON & WILF (eds.): *Statistical methods for digital computers*. J. Wiley & Sons, New York.
- LANCE, G. N., WILLIAMS, W. T. (1967): A general theory of classificatory sorting strategies: 1. Hierarchical systems. *Comput. J.* 9: 373-379.
- PIEPENBURG, D., VON JUTERZENKA, K. (1994): Abundance, biomass and spatial distribution pattern of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) on the Kolbeinsey Ridge north of Iceland. *Polar Biology* 14: 185-194.
- SALZWEDEL, H., RACHOR, E., GERDES, D. (1985): Benthic macrofauna communities in the German Bight. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung Bremerhaven* 20: 199-267.
- SOMERO, G. N. (1990): Life at low volume change: Hydrostatic pressure as a selective factor in the aquatic environment. *The American Zoologist* 30: 123-135.